

Corr. to CN 87101767A

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-256280

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)11月7日

G 11 B 21/21

A-7520-5D

審査請求 未請求 発明の数 4 (全 11 頁)

⑥ 発明の名称 トランスデューサ支持装置

⑦ 特 願 昭62-12372

⑧ 出 願 昭62(1987)1月23日

優先権主張 ⑨ 昭61(1986)1月29日 ⑩ 日本(JP) ⑪ 特願 昭61-15681

⑫ 発 明 者 山 口 雄 三 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内  
⑬ 発 明 者 竹 内 芳 徳 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内  
⑭ 発 明 者 徳 山 幹 夫 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内  
⑮ 発 明 者 斉 藤 翼 生 小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所小田原工場内  
⑯ 発 明 者 大 東 宏 小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所小田原工場内  
⑰ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
⑱ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名  
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

トランスデューサ支持装置

2. 特許請求の範囲

1. アクセス機構に連結された剛性アーム部と、

前記剛性アーム部に取付けられており、剛性アーム部に隣接する弾性部と、この弾性部に連なり先端側の自由端において荷重力をもたらし荷重ビーム部とを有する剛構造支持体と、

前記剛構造支持体の自由端側に取付けられた柔構造支持体であつて、前記剛構造支持体の長手方向に延びる2本の可撓性指部と、2本の可撓性指部の延長先端を段部を介して連接する横棒と、この横棒から延設された舌状取付部を有し、前記可撓性指部の剛性アーム部側端を舌状取付部側の部端よりも舌状取付部の面が形成する平面に近づけるように構成したものと、

前記剛構造支持体の前記柔構造支持体の舌状取付部との間に、配設され、剛構造支持体の自由端から舌状取付部に荷重力を伝えるための荷

(1)

重用突起部と

を備えたトランスデューサ支持装置。

2. 柔構造支持体は剛構造支持体の自由端側に接合部において接合され、可撓性指部は、この接合部から反剛性アーム部方向に延長して配設されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のトランスデューサ支持装置。

3. 剛構造支持体の延長線に対し柔構造支持体の可撓性指部の延長線を舌状取付部の面が形成する平面に近づけたことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載のトランスデューサ支持装置。

4. 柔構造支持体は、剛構造支持体の自由端側に接合部において接合され、可撓性指部は、この接合部から剛性アーム部方向に延長して配設されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のトランスデューサ支持装置。

5. 剛構造支持体の延長線に対し柔構造支持体の可撓性指部の延長線を舌状取付部の面が、形成する平面に近づけたことを特徴とする特許請求の範囲第4項記載のトランスデューサ支持装置。

(2)

## 6. アクセス機構に連結された剛性アーム部と、

前記剛性アーム部に取付けられており、剛性アーム部に隣接する弾性部と、この弾性部に連なり先端側の自由端において荷重力をもたらし荷重ビーム部とを有する剛性構造支持体と、

前記剛構造支持体の自由端側に取付けられた柔構造支持体であつて、前記剛構造支持体の長手方向に延びる2本の可撓性指部と2本の可撓性指部の延長先端を段部を介して連接する横棒と、この横棒から延設された舌状取付部を有し、この舌状取付部にはトランスデューサ搭載手段を接合し、前記可撓性指部の剛性アーム部側の端部を舌状取付部側の端部よりもトランスデューサ搭載手段の浮上面が形成する平面に近づけるように構成したものと

前記剛構造支持体と前記柔構造支持体の舌状取付部との間に配設され、剛構造支持体の自由端から舌状取付部に荷重力を伝えるための荷重用突起部とを備えたトランスデューサ支持装置。

(3)

## 11. 剛性アーム部と、

剛性アーム部に取付けられた剛構造支持体と、  
剛構造支持体の自由端側に取付けられた柔構造支持体と、

柔構造支持体を取付けられたトランスデューサ搭載手段とを備え、

前記柔構造支持体は、トランスデューサ搭載手段の移動時に、トランスデューサ搭載手段に作用する剪断力によるトランスデューサ搭載手段の傾斜の方向が、回転モーメントによるトランスデューサ搭載手段の浮上量を低下する傾斜方向と逆方向になるように構成されていることを特徴とするトランスデューサ支持装置。

## 12. 複数枚の回転円板形磁気ディスクと、磁気ディスクに情報を書き込みまた書き込まれた情報を読み出すトランスデューサをアクセスするためのアクセス機構と、アクセス機構の剛性アーム部に連結され、トランスデューサ搭載手段を支持するトランスデューサ支持装置を含み、

前記トランスデューサ支持装置は、

(5)

7. 柔構造支持体は剛構造支持体の自由端側に接合部において接合され、可撓性指部は、この接合部から反剛性アーム部方向に延長して配設されていることを特徴とする特許請求の範囲第6項記載のトランスデューサ支持装置。

8. 剛構造支持体の延長線に対し柔構造支持体の可撓性指部の実質的に可撓性部の延長線をトランスデューサ搭載手段の浮上面が形成する平面に近づけたことを特徴とする特許請求の範囲第7項記載のトランスデューサ支持装置。

9. 柔構造支持体は剛構造支持体の自由端側に接合部において接合され、可撓性指部は、この接合部から剛性アーム部方向に延長して配設されていることを特徴とする特許請求の範囲第6項記載のトランスデューサ支持装置。

10. 剛構造支持体の延長線に対し柔構造支持体の可撓性指部の実質的に可撓性部の延長線をトランスデューサ搭載手段の浮上面が形成する平面に近づけたことを特徴とする特許請求の範囲第9項記載のトランスデューサ支持装置。

(4)

前記剛性アーム部に隣接する弾性部と、この弾性部に連なり先端側の自由端において荷重力をもたらし荷重ビーム部とを有する剛構造支持体と、

前記剛構造支持体の自由端側に取付けられた柔構造支持体であつて、前記剛構造支持体の長手方向に延びる2本の可撓性指部と、2本の可撓性指部の延長先端を段部を介して連接する横棒と、この横棒から延設された舌状取付部を有し、この舌状取付部にトランスデューサ搭載手段を接合し、前記可撓性指部の剛性アーム部側の端部を舌状取付部側の端部よりもトランスデューサ搭載手段の浮上面が形成する平面に近づけるように構成したものと、

前記剛構造支持体と前記柔構造支持体の舌状取付部との間に配設され、剛構造支持体の自由端から舌状取付部に荷重力を伝えるための荷重用突起部とを備えた磁気ディスク装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(6)

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は回転形記憶装置のトランスデューサ支持装置に係り、特にトランスデューサの浮上量が小さく、シーク速度の大きい高密度記憶装置に好適なトランスデューサ支持装置に関する。

## 〔従来の技術〕

回転形記憶装置は、たとえば特公昭58-22827号公報に開示されているように、回転する記憶媒体と、この記憶媒体に対して浮上した状態で情報の読み書きをするトランスデューサと、該トランスデューサを支持するトランスデューサ支持装置と、該トランスデューサを前記記憶媒体の希望する任意の半径位置にアクセスしかつそこに保持するアクセス機構とを具備している。そして、前記トランスデューサ支持装置は、低可撓性横枠によって連結される2つの外側可撓性指部を形成する矩形切欠部と、前記横枠から前記切欠部へ向けて延設される可撓体中央舌状部とを有する柔構造支持体と、前記柔構造支持体を支持する弾性部と荷重用ビーム部とを有する剛構造支持体とこの剛構

(7)

以下に述べるように、前記の駆動力が加えられたときにスライダがローリングして浮上量が減少する現象に対して配慮が不足していた。

すなわち、従来は浮上量の時間的変化を高速で精密に測定する手段、したがって、さらにスライダの左右の浮上面の浮上量の時間的変化を同時に測定してスライダのローリング運動を見出す手段がなかったために、前記の現象に対する十分な配慮ができなかったのである。なおここでいう高速で精密な浮上量変化の測定とは、たとえば $0.5 \text{ m/s}$ 以内に発生する $0.01 \text{ } \mu\text{m}$ 程度の浮上量変化を $0.05 \text{ ms}$ 及至 $0.1 \text{ ms}$ 及び $0.001 \text{ } \mu\text{m}$ 以上の分解能で測定することを言っている。

従来、シーク時の浮上量低下に対する配慮が不足していた第2の理由は、浮上量がシーク時の見張り低下量に比較するとまだ十分大きかったためである。すなわち、従来の浮上量は $0.4 \text{ } \mu\text{m}$ 及至 $1 \text{ } \mu\text{m}$ あつたのに対し、浮上量低下量は $0.01 \text{ } \mu\text{m}$ 及至 $0.03 \text{ } \mu\text{m}$ と考えられていたため、重大な障害要因とは考えられなかったのである。と

(8)

造支持体と前記柔構造支持体の中央舌状部との間に配設された荷重用突起部とを具備し、前記中央舌状部にトランスデューサを搭載したエア・ベアリング・スライダ（以下スライダという）が取付けられている。

そして、前述の横枠は強固に作られており、また、前述の中央舌状部は、その下面にスライダを取付けているため、実質的に剛なので、結局、前述のほぼ矩形の可撓体の実質的な撓み部分は、前述の外側可撓性指部のみである。この外側可撓性指部は、中央舌状部と平行に形成されているので、スライダの浮上面で形成される平面とも平行になっている。

トランスデューサを回転媒体の任意の半径位置にアクセスするシーク時には、アクセス機構から半径方向の駆動力がトランスデューサ支持装置に加えられる。該駆動力によつて、トランスデューサ支持装置は加速・等速並びに減速される。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

前述した従来のトランスデューサ支持装置では、

(9)

ころが、最近記憶密度が高密度化するに伴つて浮上量は $0.2 \text{ } \mu\text{m}$ 及至 $0.3 \text{ } \mu\text{m}$ と微小化することが必要になり、一方でアクセス時間短縮のためにシーク加速度が大になり、シーク時の浮上量低下が従来よりも大きくなることが予想されるようになったことから、シーク時の浮上量の低下について十分な配慮が必要になったのである。

次にシーク時の浮上量低下の発生原因についての従来の考え方を説明する。

柔構造支持体からスライダにシーク方向の力 $F$ が伝達されると、この力 $F$ はスライダをその質量の中心 $G$ のまわりに回転させようとする。スライダの回転を考えると、この力の作用点はスライダの取付面にあると考えることができる。したがって、そのモーメント $M_0$ は、腕の長さを $l$ とすると

$$M_0 = F l \quad \dots (1)$$

となる。 $M_0$ はスライダの浮上面の浮上量が $\pm \Delta h$ だけ変化して、スライダが角度 $i$ だけ傾斜することによつて生じる復元モーメント

(10)

$$M r = k i \quad \dots (2)$$

と約合。ここで、 $k$ は復元ばね定数である。

ここで、

$$\Delta h = \Delta z i \quad \dots (3)$$

$$F = m \alpha \quad \dots (4)$$

より、前述の $\Delta h$ は、

$$\Delta h = \frac{m \alpha}{k} \Delta z i \quad \dots (5)$$

で表わされる。ここで、 $m$ はスライダの質量、 $\alpha$ はシーク加速度である。

上記の考え方の正しさを確認するために、スライダの浮上面の浮上量の時間的変化を測定する手段を開発し、種々のスライダの質量 $m$ 及び腕の長さ $\Delta z i$ に対するトランスデューサ支持装置のシーク時の $\Delta h$ を測定したところ、実測された $\Delta h$ は前述した(5)式よりもはるかに大きいことが判明した。すなわち、 $L$ をスライダに対するシーク方向力 $F$ の実質的な作用点から質量の中心 $G$ までの距離として、 $\Delta h$ を

(11)

ユーサ搭載手段の浮上量低下を減少し、トランスデューサ搭載手段と記憶媒体の接触の可能性を低減したトランスデューサ支持装置を提供することである。本発明の他の目的は上記トランスデューサ支持装置を組み込み磁気ディスクへの情報の書き込み及び読み出し時の信頼性を向上した磁気ディスク装置を提供することである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明のトランスデューサ支持装置においては、トランスデューサ搭載手段が取付けられる柔構造支持体は、その実質的な可撓性部のスライダ取付部側端に対して実質的な可撓性部の剛構造支持体接合部端をトランスデューサ搭載手段の浮上面が形成する平面側に近付けるように構成したものである。

〔作用〕

柔構造支持体の可撓性部には、シーク時、シーク加速度によって回転モーメントと剪断力が作用する。そして、この剪断力による可撓性部の傾斜に起因する浮上量の変化は、回転モーメントによ

(13)

$$\Delta h = \frac{m \alpha}{k} \Delta z L \quad \dots (6)$$

で表わすと

$$L > \Delta z i \quad \dots (7)$$

であることが判明した。

この原因をさらに詳細に説明すると、前述の外側可撓性指部の変形が $\Delta h$ の大きさに大きく影響を及ぼしていることが判明した。すなわち、前述の外側可撓性指部に対して前述のスライダの質量の中心 $G$ は記憶媒体側にある。このため、シーク加速度 $\alpha$ によってスライダに慣性力( $F = m \alpha$ )が働いたとき、これによって前述の外側可撓性指部は $\Delta h$ がさらに大きくなる方向に変形するからである。

従来のトランスデューサ支持装置には、前述したように、スライダに対するシーク方向力の実質的な作用点 $G$ が、スライダの質量の中心 $G$ から大きく隔れていることに対する配慮が不十分で、シーク時の浮上量の低下量が大きい問題があった。

本発明の目的は、シーク時におけるトランスデ

(12)

る可撓性部の傾斜に起因する浮上量低下を低減する方向に作用する。これによって、トランスデューサ搭載手段は、シーク時の浮上量の低下が軽減される。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を添付図面を参照にして説明する。

第1図及び第2図は本発明の好ましい実施例を示している。

剛構造支持体1は、例えば単一片のステンレス板からなる弾性部2とこの弾性部2に連なり荷重ビーム屈曲部としてフランジ5が設けられた荷重ビーム部3を有する。剛構造支持体1は、例えばプレス加工等により一体的に形成され、弾性部2の端部の結合部4で、図示はされていないアクセス機構に連結されている剛性アームであるガイドアーム6にねじ7または溶接等で固着されている。

この剛構造支持体1の荷重ビーム部3先端側すなわち剛構造支持体1の自由端側には、柔構造支持体11が、溶接等によって固定的に取付けられ

(14)

ている。第3図はこの柔構造支持体11の一例の平面図である。柔構造支持体11は、剛構造支持体1に接合するための接合部12と、この接合部12から2本が反ガイドアーム6方向に同一平面上に延長されている可撓性指部13、この2本の可撓性指部13の延長先端を段部14を介して連接している横枠15と、この横枠15から2本の可撓性指部13に近接して舌状をなして延設されたスライダ取付部16とを備えている。これらは、例えば、単一片のステンレス板を用いてエッチングにより加工され、プレス加工により段部14が形成される。このスライダ取付部16は、前述の段部14によつて、より記憶媒体17側に接近している。

トランスデューサ18を搭載し、浮上面19を有するトランスデューサ搭載手段であるスライダ20は前述のスライダ取付部16に、エポキシ樹脂接着剤等によつて固着されている。

前述のスライダ20は、記憶媒体17に対向する浮上面19を有しているため、回転する記憶媒

(15)

スライダ取付部側の端Cよりも浮上面19で形成される平面に近付いている。このときの可撓性指部13が浮上面19で形成される平面となす角 $\theta$ を負にとる。また、本実施例においては、荷重ビーム部3が浮上面19となす角度 $\theta$ は、図示のように前述の角度 $\theta$ よりもさらに負の角度をなしている。この角度 $\theta$ は、通常でのスライダの形状、トランスデューサ支持装置の組立構造、記憶媒体の組立構造などを考慮すると、 $-2.0 < \theta < 0$ となり、望ましくは、 $-1.5 < \theta < -0.5$ となる。

第4図は本実施例の動作を説明するための図でスライダ20、柔構造支持体11、剛構造支持体1の部分の側面図に関連するパラメータを記入している。以下、トランスデューサ支持装置が矢印23で示す半径方向に $a$ の加速度でシーク動作中の動作について説明する。トランスデューサ支持装置が矢印23の方向に加速度 $a$ で移動すると、スライダ20の質量の中心Gには慣性力 $F = ma$ が図示の方向に作用する。スライダ20、接着層

(17)

体17と浮上面19との間に形成されるエア膜のベアリング作用によつて浮上する。この浮上量、すなわちスライダ20と記憶媒体17との隙間は、 $0.2 \mu m$ から $0.3 \mu m$ という微小隙間である。しかし、実際には、記憶媒体17の表面は $0.15 \mu m$ 程度の多小の突起や粗さがあるために、上記の浮上量は最悪の場合、 $0.05 \sim 0.15 \mu m$ 程度となる場合もある。

荷重用突起部21は、前述の剛構造支持体1の自由端から前述のスライダ取付部16に荷重力を伝えるものである。この荷重用突起部21は、スライダ取付部16と剛構造支持体1の自由端との対向面のいずれか一方に設けられる。この実施例においては、荷重用突起部21はスライダ取付部16に設けられたくぼみによつて形成されている。

第3図は回転体記憶装置に取り付けられた状態におけるスライダ20と剛構造支持体1の荷重ビーム部3及び柔構造支持体11の相対関係の詳細を示す側面図である。本実施例においては、可撓性指部13の剛構造支持体接合部12の端Bをス

(16)

23、スライダ取付部16、段部14及び荷重ビーム部3の剛性は可撓性指部13の剛性に比べて十分に大きいから、前記慣性力によつて変形する実質的な可撓性部分は、B点からC点までの長さ $l_0$ の可撓性指部13のみであると言える。ここで、B点は、剛構造支持体1の荷重ビーム部3と柔構造支持体11の接合部12との接合点24のうち、荷重用突起部21にもつとも近い接合点、C点は段部14の荷重用突起部21側の縁としてよい。さて、可撓性指部13の変形を求める。加えられている力は、剪断力 $F_s$ と曲げモーメント $M_0$ で、それぞれ(8)、(9)式で表わされるから、C点における可撓性指部13の傾斜角 $i_c$ は(10)式になる。

$$F_s = ma \quad \dots (8)$$

$$M_0 = ma(l_1 + l_2) - k_1 \quad \dots (9)$$

$$i_c = i_s + i_0 \quad \dots (10)$$

ここで、 $i_s$ は剪断力 $F_s$ によるC点における可撓性指部13の傾斜角、 $i_0$ は曲げモーメント $M_0$ によるC点における可撓性指部13の傾斜角

(18)

であり、それぞれ(11)、(12)式で表わされる。

$$i_s = \frac{m \alpha \sin \delta \cdot g \alpha^2}{2 E I \alpha} \quad \dots (11)$$

$$i_s = \frac{g \alpha}{E I \alpha} (m \alpha (g_i + g_s) - k i) \quad \dots (12)$$

ただし、 $i$  はトランスデューサ支持装置が加速度  $\alpha$  で動いたことによつてスライダ 20 の浮上面 19 の初期最小浮上量  $n$  が  $\pm \Delta h$  だけ変化したときのスライダ 20 のローリング方向の傾きであり、 $k$  はエア・ベアリング作用の復元ばね定数である。前記したように、C 点から G 点までの変形は無視できるから、

$$i_c = i \quad \dots (13)$$

とおくことができ、したがつて、シークによる浮上量低下量  $\Delta h$  は(14)式で表わせる。

$$\Delta h = g_s \frac{1}{1 + \frac{g \alpha}{E I \alpha} k} \left\{ \frac{m \alpha g \alpha}{E I \alpha} (g_i + g_s + \frac{g \alpha}{2} \sin \delta) \right\} \quad \dots (14)$$

ここで、 $E$ 、 $I \alpha$ 、 $\delta$  はそれぞれ可撓性指数

$$(19)$$

となる。

また、モーメント  $M \alpha$  による傾斜角  $i_s$  に起因する浮上量低下を  $\Delta h_s$  とすると、 $\Delta h_s$  も前述の(11)式、(12)式及び(16)式から

$$\Delta h_s = \frac{m \alpha g_s}{k} (g_i + g_s) \quad \dots (18)$$

となる。

本実施例では、B 点を C 点よりもスライダ 20 の浮上面 19 で形成される平面に近付け、前述の角度  $\delta$  を  $\delta < 0$  としている。したがつて、 $\Delta h_s$  が  $\Delta h$  を小さくするので、 $\Delta h$  を軽減する効果が得られる。このことは、スライダ 20 と記憶媒体 17 の接触の可能性を軽減し、信頼性の高い記憶装置を得ることができる。

第 5 図は本発明の他の実施例を示す要部側面図である。剛構造支持体 1 の荷重ビーム部 3 先端側、すなわち、剛構造支持体 1 の自由端側には、柔構造支持体 11 が剛接等によつて固定的に取付けられている。この柔構造支持体 11 は、第 1 図～第 4 図で説明した実施例と同様な構造であるが、接

$$(21)$$

13 の縦弾性係数、断面慣性モーメント及びスライダ 20 の浮上面 19 に対する角度である。

ここで

$$\frac{K g \alpha}{E I \alpha} > 1 \quad \dots (15)$$

であることを考慮すると、 $\Delta h$  は近似的に(16)式で表わされる。

$$\Delta h = \frac{m \alpha g_s}{K} (g_i + g_s + \frac{g \alpha}{2} \sin \delta) \quad \dots (16)$$

本実施例では、剪断力による変形  $i_s$  がモーメントによる変形  $i$  を打消すように、B 点を C 点よりもスライダ 20 の浮上面 19 で形成される平面に近付けている。

これについて、前述した(16)式でさらに詳説する。

剪断力  $F_s$  による傾斜角  $i_s$  に起因する浮上量変化を  $\Delta h_s$  とすると、 $\Delta h_s$  は、前述の(11)式、(12)式及び(16)式から、

$$\Delta h_s = \frac{m \alpha g_s}{k} \cdot \frac{g \alpha}{2} \cdot \sin \delta \quad \dots (17)$$

$$(20)$$

合部 12 による接合箇所は前述の荷重ビーム部 3 の最先端部となつている。そして、2 本の可撓性指数 13 は、この接合部 12 からガイドアーム 6 方向に延長するように配置されている。

また、荷重用突起部 21 は、前述の接合箇所、すなわち荷重ビーム部 3 の最先端部から剛構造支持体 1 の接合部 4 側に位置する個所で、剛構造支持体 1 からスライダ取付部 16 に荷重力を伝えるようになつている。このように構成しても、第 1 図～第 4 図で説明した実施例と同様に可撓性指数 3 の剛構造支持体 1 への接合部 12 の端部側である B 点を、スライダ取付部 16 の端部側である C 点よりもスライダ 20 の浮上面 19 により形成される平面に近付けることができ、第 1 図～第 4 図で説明した実施例と同様の効果が得られる。

第 5 図に示すような支持構造にすると、剛構造支持体 1 が結合部 4 から先端側の自由端側にわたり記憶媒体側に傾斜している構造でも、適用することができる。

柔構造支持体 11 の実質的な可撓性部は、可撓

$$(22)$$

性指部13の部分であり、したがって、前述のB点とC点はこの可撓性指部13の両端側に位置している。しかし、この可撓性指部13を、平面に対する幅方向寸法を接合部12に対して段部14側が小さくなるように構成すると、可撓性指部13においても、実質的な可撓性部は幅方向寸法の小さい部分となる。

したがって、可撓性指部13を、この幅方向の小さい部分がスライダ取付部16に対してそり上がるように構成すると、前述のB点はこのそり上がり開始点になり、B点をC点よりもスライダ20の浮上面19が形成する平面に近付けるように構成することができる。

以上の説明では前述の角度 $\delta$ 及び $\theta$ を負にとり、 $\theta < \delta$ になるように構成しているが、角度 $\delta$ と $\theta$ は同じでもよく、要は、角度 $\delta$ が前述で定義されたように、負にとるように構成すればよい。

以上の説明では、角度 $\delta$ 及び $\theta$ は、いずれもスライダ20の浮上面19が形成する平面に対する角度としている。しかし、柔構造支持体11のス

(23)

本発明で対象としているシーク時の浮上量沈下現象も、トランスデューサ支持系が受ける外力の一つであるシーク方向の力に起因した現象である。

シーク方向の外力を除く他の原因によつて、スライダの瞬間的な浮上量は前述したように0.2~0.3  $\mu\text{m}$ 程度となる。

一方、磁気ディスクにも、組立時の面変形や表面粗さがあつて浮上量を小さくし、最悪の場合、シーク方向の外力による沈み込みを勘定外にしたときで0.05~0.15  $\mu\text{m}$ 程度しかないことになる。

一方、記憶装置では、システムからのリード/ライト命令に対して迅速に応答することが求められている。

迅速な応答のためには、磁気ディスク上の希望するトラック位置に早く到達するシーク時間を短縮する必要がある。このシーク時間の短縮のためには、シーク加速度を大にする必要がある。

シーク加速度はシーク時間 $t$ の2乗に逆比例するから、比例定数を $k'$ とすると

(25)

スライダ取付部16が形成する平面と、スライダ20の浮上面19が形成する平面とが実質的に平行の場合には、スライダ取付部16に対する角度としてもよい。

次に、第6図によつて本発明のトランスデューサ支持装置の効果を従来のトランスデューサ支持装置と比較して説明する。

以下の説明は、前述した浮上量、すなわち、スライダ20と記録媒体17との隙間が0.37  $\mu\text{m}$ の高密度磁気ディスク装置を例にとる。

まず始めに、前述の浮上量の意味を、スライダの振動や製作公差及び記憶媒体である磁気ディスクの面粗さや上下動から考えてみる。

前述の浮上量は、スライダと磁気ディスクの最小間隔の時間的な平均値を量産される多数のスライダについて平均したものである。多数のスライダの各々の製作誤差、組立公差及び稼働中にトランスデューサ支持系が受けるいろいろな外力によつて、実際の特定のスライダの瞬間的な浮上量の最小値は前述の浮上量の平均値よりも小さくなる。

(24)

$$\alpha = K' \cdot \frac{1}{t^2} \quad \dots (19)$$

と表わせる。

第6図は、この(19)式と前述の(16)式から、シーク時間 $t$  (ms) とシークによる浮上量低下量 $\Delta h$  ( $\mu\text{m}$ ) の関係を、前述した柔構造支持体の可撓性指部が浮上面で形成される平面となす角 $\delta$ をパラメータとして表わしたものであり、図では横軸にシーク時間 $t$  (ms)、縦軸に浮上量低下量 $\Delta h$  ( $\mu\text{m}$ ) をとっている。

第6図からもわかるように、シーク加速度を大きくしてシーク時間を短かくすると $\Delta h$ は大きくなる。しかし、同じシーク時間なら角度 $\delta$ が小さくなるに従つて $\Delta h$ は小さくなる。

記憶装置においては、シーク時間は重要な性能項目であり、1 msでも短い性能が求められている。

シーク時におけるスライダと磁気ディスクの間隔の余裕は前述したように0.05~0.15  $\mu\text{m}$ 程度である。今、 $\Delta h$ を0.03  $\mu\text{m}$ とすると、

(26)

角度 $\delta$ がいわゆる $\delta \geq 0$ の場合には、 $\Delta h$ が $0.03 \mu m$ を超えないためには、シーク時間 $t$ を $16.3 ms$ 以上にすることが必要である。これに対して本発明のように角度 $\delta$ が、いわゆる $\delta < 0$ の場合には、 $\Delta h$ が $0.03 \mu m$ を超えないためには、シーク時間 $t$ を $16.3 ms$ 以下でよく、例えば、 $\delta = -0.5^\circ$ では $t = 14.8 ms$ 、 $\delta = -1.0^\circ$ では $t = 13.2 ms$ となる。このことは、システムからのリード/ライト命令に対する応答時間を大幅に短縮でき、記憶装置の高速化が可能となる。

第7図は、本発明のトランスデューサ支持装置を組み込んだ磁気ディスク装置を示す図である。

磁気ディスク装置は、記憶媒体である回転円板形の磁気ディスク17と、磁気ディスクに情報を書き込んだり磁気ディスクに書き込まれた情報を読み出すためのトランスデューサをアクセスするアクセス機構32を備え、これらがベース33上に配設されている。

前述の磁気ディスク31は、回転スピンドル

(27)

このトランスデューサ支持装置38は、前述の第1図～第5図に示すようにガイドアーム6に固定された剛構造支持体1と、この剛構造支持体1の自由端側に接合された柔構造支持体11とを備えている。

そして、この柔構造支持体11は、可撓性指部13の剛構造支持体接合部12の端Bをスライダ取付部側の端Cよりもスライダ20の浮上面19が形成する平面に近づけるように構成し、このときの可撓性指部13が浮上面19が形成される平面とのなす角 $\delta$ を負にとる。

この角度 $\delta$ は、通常のスライダ20の形状、トランスデューサ支持装置38の組立構造、磁気ディスク間隔などにより最適値は変わるが、上記の点を考慮すると、 $-2.0 < \delta < 0$ が望ましく、特に $-1.5 < \delta < -0.5$ が望ましい。

角度 $\delta$ を上記の範囲にすると、スライダ形状を特に変形することなく、また、磁気ディスク間隔を高密度磁気ディスク装置で採用されている5～7mm程度内で組込むことができる。

(28)

34に嵌められ、例えば5～7mm程度の等間隔で固定されている。

また、アクセス機構32は、軸35に揺動自在に支持された複数個のガイドアーム6とこのガイドアーム6を揺動するためのボイスコイルモータ37を含んでいる。

ガイドアーム6は、磁気ディスクに対応するように設けられ、先端側に、本発明になるトランスデューサ支持装置38が結合されている。

前述のボイスコイルモータ37を駆動することにより、ガイドアーム6が磁気ディスク17のディスク面に沿うように揺動する。これにより、先端側にトランスデューサ搭載のスライダ20が取付けられたトランスデューサ支持装置38は、磁気ディスク17間に挿入され、周速が40～60m/sで回転する磁気ディスク31に対してトランスデューサ搭載のスライダ39は0.2～0.3 $\mu m$ という較少な間隔で浮上しながら、トランスデューサにより情報の書き込み及び読み出しが行われる。

(28)

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、シーク時におけるスライダの浮上量低下を減少できるので、スライダと記憶媒体の接触の可能性を軽減し、シーク速度の高速化を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のトランスデューサ支持装置の一例の側面図、第2図は第1図の要部拡大側面図、第3図は第1図における柔構造支持体の詳細を説明する平面図、第4図は第1図に示す本発明の一実施例の動作説明図、第5図は本発明のトランスデューサ支持装置の他の例の要部拡大側面図、第6図は本発明の効果を説明するための図、第7図は本発明のトランスデューサ支持装置を組み込んだ磁気ディスク装置を示す斜視図である。

1…剛構造支持体、2…弾性部、3…荷重ビーム部、4…結合部、6…ガイドアーム、11…柔構造支持体、12…接合部、13…可撓性指部、14…段部、15…横枠、16…スライダ取付部、17…記憶媒体、18…トランスデューサ、19

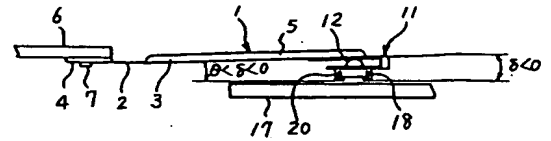
(30)



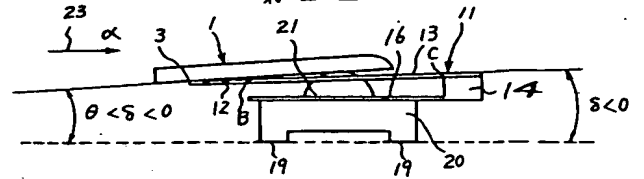
…浮上面、20…スライダ、21…荷重用突起部、  
32…アクセス機構、33…ベース、34…回転  
スピンドル、38…トランスデューサ支持装置。

代理人 弁理士 小川勝男

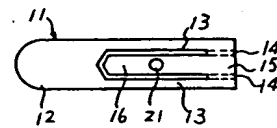
第 1 図



第 2 図



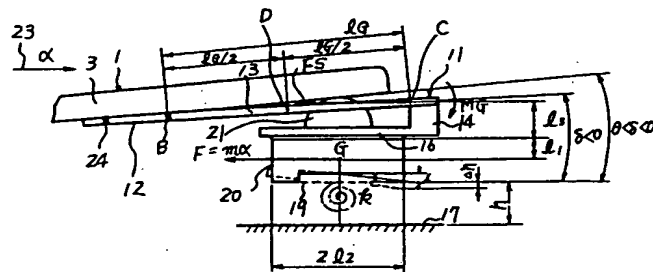
第 3 図



- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1…剛構造支持体  | 15…横杆       |
| 2…弾性部     | 16…スライダ取付部  |
| 3…荷重ビーム部  | 17…記憶球体     |
| 6…ガイドアーム  | 18…トランスデューサ |
| 11…柔構造支持体 | 19…浮上面      |
| 12…結合部    | 20…スライダ     |
| 13…可撓性支部  | 21…荷重用突起部   |
| 14…段部     |             |

(31)

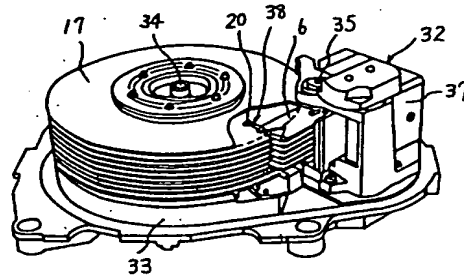
第 4 図



- |            |
|------------|
| 1…剛構造支持体   |
| 3…荷重ビーム部   |
| 11…柔構造支持体  |
| 12…結合部     |
| 13…可撓性支部   |
| 14…段部      |
| 16…スライダ取付部 |
| 17…記憶球体    |
| 19…浮上面     |
| 20…スライダ    |
| 21…荷重用突起部  |



第 7 図



6…ガイドアーム  
17…磁気ディスク  
20…スライダ  
32…アクセス機構  
33…ベース  
38…トランスデューサ  
支持装置

第1頁の続き

⑦発明者	馬越	幸守	小田原市国府津2880番地内	株式会社日立製作所小田原工場
⑦発明者	中島	博泰	小田原市国府津2880番地内	株式会社日立製作所小田原工場
⑦発明者	唐鎌	義彬	小田原市国府津2880番地内	株式会社日立製作所小田原工場
⑦発明者	堀	和則	小田原市国府津2880番地内	株式会社日立製作所小田原工場